

1. Введение. Обзор элементов языка

Обзор элементов языка C++. Первая C++ - программа. Ввод текста программы. Структура простой программы. Компилирование программы. Выполнение программы. Типы данных. Общий формат функций. Состав языка (алфавит, лексема, выражение, оператор). Этапы создания исполняемой программы.

2. Состав языка

Алфавит языка. Идентификаторы. Ключевые (зарезервированные) слова. Знаки операций. Константы. Комментарии. Понятие переменной. Понятие символической константы.

3. Типы данных

Концепция типа данных. Простые типы данных (представление целых, вещественных, символьных и логических величин). Преобразование типов в языке C++.

4. Переменные, операции, выражения

Объявление и определение переменных. Оператор-объявления имен. Основные операции языка C++. Порядок вычисления выражений. Оператор-выражение.

5. Операторы управления

Условные операторы. Оператор выбора. Операторы цикла: цикл с предусловием, цикл с постусловием, цикл с параметром. Операторы передачи управления: оператор выхода из цикла, оператор перехода к следующей итерации цикла, оператор безусловного перехода, оператор возврата из функции.

6. Производные типы данных

Одномерные массивы. Строки. Считывание строк с клавиатуры. Двумерные массивы. Многомерные массивы. Массивы строк.

7. Указатели. Основы применения

Что представляют собой указатели. Операторы, используемые для работы с указателями. Понятие базового указателя. Указатели и массивы. Указатель на константу, указатель-константа. Инициализация указателей. Многоуровневая непрямая адресация. Ссылки. Проблемы, связанные с использованием указателей.

8. Динамическое распределение памяти

Операторы new и delete. Использование «кучи» (heap). Рекомендации по использованию указателей и динамического распределения памяти.

9. Производные типы данных

Переименование типов (typedef). Перечисления (enum). Структуры (struct). Объединения (union).

10. Функции

Введение. Вызов функции. Объявление и определение функции. Имена функций. Перегрузка функций. Аргументы по умолчанию. Встроенные функции. Область действия имен. Локальные и глобальные переменные.

Способы передачи параметров. Вызов по ссылке. Вызов по значению. Передача указателей и массивов в качестве аргументов в функции. Передача функциям строк. Шаблоны функций. Рекурсивные функции.

11. Свойства переменных

Объявление переменных. Время существования. Область действия. Область видимости.

12. Директивы препроцессора

Директивы #include, #define. Директивы условной компиляции.

13. Введение в ООП. Основы ООП на C++

Принципы объектно-ориентированного программирования (Инкапсуляция. Полиморфизм. Наследование). Основы понятия класса. Общий формат объявления класса. Доступ к членам класса. Конструкторы и деструкторы. Перегрузка конструкторов. Конструкторы с параметрами. Конструктор копирования. Конструктор переноса. Константные объекты и методы. Встраиваемые функции. Статические элементы класса. Указатели на объекты. Присваивание объектов. Массивы объектов. Указатель THIS. Операторы NEW и DELETE.

14. Классы и функции. Дружественные классы и дружественные функции

Передача объектов функциям. Объект в качестве значения, возвращаемого функцией. Конструктор копий. Дружественные функции. Дружественные классы. Перегрузка функций.

15. Основы перегрузки операторов

Основы перегрузки операторов. Оператор-функции – члены класса. Дружественные оператор – функции. Операторы ввода/вывода. Перегрузка операции индексирования. Особенности перегрузки оператора присваивания. Присваивание с переносом.

16. Наследование

Ключи доступа. Простое и множественное наследование. Виртуальные классы и виртуальные методы. Механизм позднего связывания. Абстрактные классы.

17. Шаблоны классов

Создание шаблонов классов. Использование шаблонов классов. Специализация шаблонов классов. Достоинства и недостатки шаблонных классов.

18. Преобразование типов

Неявные преобразования типов (Расширяющие, сужающие, преобразование указателей). Явные преобразования (приведения): `static_cast`, `dynamic_cast`, `reinterpret_cast`.

19. Обработка исключительных ситуаций

Принцип обработки исключений. Генерация исключений. Перехват исключений. Стандартные исключения.

20. Сложность алгоритмов. Поиск. Выборка. Сортировка

Анализ алгоритмов. Классы данных: наилучший случай, наихудший случай, средний случай. Оценка роста функций. Сортировка простыми вставками. Сортировка с помощью прямого выбора. Сортировка прямыми обментами. Сортировка Шелла. Сортировка подсчетом. Поразрядная сортировка. Блочная (корзинная) сортировка. Поиск в неотсортированной последовательности. Поиск с барьером. Двоичный поиск.

Список литературы

- Павловская Т.А. С/С++. Процедурное и объектно-ориентированное программирование: Учебник для вузов. – СПб.: Питер
- Бьярне Страуструп. Программирование. Принципы и практика с использованием С++. 2 изд. Пер с англ. – М.: Изд. дом «Вильямс»
- Р. Лафоре. Объектно-ориентированное программирование в С++. СПб.: Питер
- Стивен Прата. Язык программирования С++. Пер с англ. – М.: Изд. дом «Вильямс»
- Томас Х. Кормен, Чарльз И. Лейзерсон, Рональд Л. Ривест, Клиффорд Штайн. Алгоритмы: построение и анализ, 3-е издание
- А.А. Кубенский. Структуры м алгоритмы обработки данных. Объектно-ориентированный подход и реализация на С++
- Никлаус Вирт. Алгоритмы и структуры данных